

PCT/JP2004/009438
08.10.2004

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年12月 2日

出 願 番 号
Application Number: PCT/JP03/15411

出 願 人
Applicant (s): ローツェ株式会社
坂田 勝則
奥津 英和
藤井 誠一

REC'D 04 NOV 2004	
WIPO	PCT

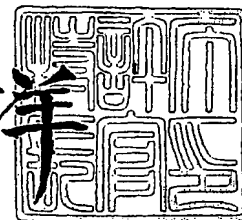
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004 年 7 月 22 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川

洋



出証平 16-500277

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP03/15411
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	<div style="text-align: center;"> 021203 PCT International Application 日本国特許庁 </div>
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.11.2003)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	R03015
I	発明の名称	搬送装置、薄板状物の搬送方法、及び薄板状物製造システム
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	ローツェ株式会社
II-4en	Name	RORZE CORPORATION
II-5ja	あて名:	720-2104 日本国 広島県 深安郡 神辺町字道上1588番地の2
II-5en	Address:	1588-2, Aza-Michinoue, Kannabe-cho Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2104 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0849-60-0001
II-9	ファクシミリ番号	0849-60-0202

III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4j _a	氏名(姓名)	坂田 勝則
III-1-4e _n	Name (LAST, First)	SAKATA, Katsunori
III-1-5j _a	あて名:	720-2104 日本国 広島県 深安郡 神辺町字道上1588番地の2ローツェ株式会社内
III-1-5e _n	Address:	c/o RORZE CORPORATION, 1588-2, Aza-Michinoue, Kannabe-cho Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2104 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-1-8	電話番号	0849-60-0001
III-1-9	ファクシミリ番号	0849-60-0202
III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4j _a	氏名(姓名)	奥津 英和
III-2-4e _n	Name (LAST, First)	OKUTSU, Hidekazu
III-2-5j _a	あて名:	720-2104 日本国 広島県 深安郡 神辺町字道上1588番地の2ローツェ株式会社内
III-2-5e _n	Address:	c/o RORZE CORPORATION, 1588-2, Aza-Michinoue, Kannabe-cho Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2104 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-2-8	電話番号	0849-60-0001
III-2-9	ファクシミリ番号	0849-60-0202
III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4j _a	氏名(姓名)	藤井 誠一
III-3-4e _n	Name (LAST, First)	FUJII, Seiichi
III-3-5j _a	あて名:	720-2104 日本国 広島県 深安郡 神辺町字道上1588番地の2ローツェ株式会社内
III-3-5e _n	Address:	c/o RORZE CORPORATION, 1588-2, Aza-Michinoue, Kannabe-cho Fukayasu-gun, Hiroshima 720-2104 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3-8	電話番号	0849-60-0001
III-3-9	ファクシミリ番号	0849-60-0202

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年12月02日 (02. 12. 2003) 火曜日 13時46分20秒

R03015

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	川和 高穂
IV-1-1en	Name (LAST, First)	KAWAWA, Takaho
IV-1-2ja	あて名:	108-0073 日本国 東京都 港区 三田3丁目1-10
IV-1-2en	Address:	1-10, Mita 3-chome Minato-ku, Tokyo 108-0073 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3769-0466
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3769-0467
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: BW GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE BG CH&LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL PT RO SE SI SK TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BW BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2003年12月02日 (02. 12. 2003) 火曜日 13時46分20秒

R03015

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2003年07月04日 (04. 07. 2003)	
VI-1-2	出願番号	特願2003-271050	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	5	-
IX-2	明細書	21	-
IX-3	請求の範囲	5	-
IX-4	要約	1	EZABST00. TXT
IX-5	図面	15	-
IX-7	合計	47	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本		-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名 (姓名)	川和 高穂	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	02.12.03
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	

特許協力条約に基づく国際出願願書

R03015

原本（出願用） - 印刷日時 2003年12月02日（02. 12. 2003）火曜日 13時46分20秒

10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

搬送装置、薄板状物の搬送方法、及び薄板状物製造システム

技術分野

本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置、プラズマ表示装置、有機及び無機エレクトロルミネッセンス表示装置、フィールドエミッティング表示装置、液晶表示パネル、プリント配線基板などの原材料、中間製品、製品などの薄板状物を移載または搬送するための搬送装置及び薄板状物の搬送方法、並びにこの搬送装置を有する薄板状物製造システムに関する。

背景技術

従来、クリーン環境での薄板状物搬送用ロボットとしては、一般に特許第2739413号に代表されるスカラ型ロボットが使用されてきた。しかし近年、液晶表示器など表示器の大型化に伴いこれに使用されるガラス基板が大面積化し、これを搬送するロボットも大型化が要請されて来ている。特に大きなガラス基板を、高さ方向に2 m以上の持ち上げて搬送しなければならない場合もあり、この高さ方向の搬送距離を確保することが大きな問題となる。そのため、各種発明が提案されている。例えば、特表平9-505384号公報にはボールねじを多段に重ねた昇降機構が開示されており、特開平10-209241号公報にはジャッキ式昇降機構が記載されている。また、特開平11-238779号公報には溶接ロボットなどに見られる屈曲アーム式昇降機構が開示されており、特開2001-274218号公報には上下に対面する2つの水平回動型アームの付け根に昇降機構を配置するロボットが記載されている。

しかし、ボールネジ多段昇降機構は水平方向の強度が弱く横揺れ防止が困難である。また、ジャッキ式や屈曲アーム式ロボットでは、低角度から重力に抗して持ち上げる際に、逆テコの原理から多大な力を必要となる。さらに、この大きな力に耐える強度を保つため、アームの駆動機構は太く重くなるという問題がある。水平回動型アームの付け根に1本の昇降機構を配置するロボットでは、アームの設置された側のみしか自由に搬送できないため、反対側に搬送するためには、大きな重量を支持する昇降機構の下部に1本の回転軸を設けて回転しなければならないという構造上の無理があった。

また、薄板状物の大型化に伴いロボット自体が大型化して、ロボットの動作に伴いロボット自体に撓みが発生する。そのため、撓みによる傾きを考慮することなく、被搬送物をカセットから取りだし、又はカセット内に挿入する等の搬送動作を行なうことが困難な場合もある。

従って、本発明は、大型の薄板状媒体を重力に抗して高さ方向へ移送する場合においても従来のような大きな力を必要とせず、かつ安定した動作が可能な搬送装置及び搬送システムを提供することをその目的とする。

また、本発明は、ロボット自体に撓みが生じても被搬送対象を正確に搬送可能な搬送装置、搬送システム、及び搬送方法を提供することをその目的とする。

発明の開示

本発明は、直立する1対の直立支持体の間に昇降可能な水平支持台部を設け、水平支持台部上に水平回動アームを供えるロボットを載置している。また、水平支持台部上に傾斜調整機構を設けて、ロボットの傾斜角を調整可能な構成とすることも可能である。

本発明にかかる搬送装置の1つの実施態様は、離間して直立する一対の直立

支持体と、一对の直立支持体により昇降可能に片持ち支持された少なくとも一つの水平支持台部と、水平支持台部を上下方向に昇降させる昇降駆動駆動手段と、水平支持台部に載地され、被搬送物を持ち上げ移送する水平回動アームを備えるロボットとを備えることを特徴とする。

この実施態様によれば、ロボットが2つの直立支持体により支持されて、直立支持体に沿って上下に昇降されるので、比較的高い位置へも安定した昇降動作が可能となる。また、現在位置がどの位置にあっても、ロボットを上昇させる負荷は同じである。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、ロボットが、水平回動アームを駆動して一对の直立支持体の間から被搬送物を取り出し又は戻すようアクセス可能であることを特徴とする。

この実施態様によれば、一对の直立支持体の離間間隔を、被搬送物の幅以上の大きさとするにより、一对の直立支持体の間から被搬送物を取りだし、移送することが可能となる。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、水平支持台部が、該水平支持台部に載置されるロボットの水平面に対する角度を変化させる傾斜調整手段を備えることを特徴とする。

この実施態様によれば、ロボットを設置する水平支持台部にロボット全体の傾斜を僅かに変化させる傾斜手段を設けることにより、ロボットの傾斜角を変化させることが可能となる。例えば、ロボットを支持している台の一点または2点、若しくは一辺をカム等により僅かに持ち上げ、または下降させることにより傾斜を調整可能である。

また、本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、さらに、一对の直立支持台部を水平に移動させる移動手段を備えることを特徴とする。この実施態様によれば、ロボットを載せた水平支持台部を水平移動可能な構成とすることによ

り、ロボットが水平方向及び鉛直方向のいずれの方向にも移送可能とする。これにより、ロボットを所定の空間内の自由な位置に移動させることが可能となる。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、離間して設けられた一对の直立支持体を平行に維持した状態で、該一对の直立支持体の頂部を結合する固定する梁部を備えることを特徴とする。この実施態様では、梁部により直立支持体の固定位置を補強している。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、被搬送物を持ち上げ移送する回動アームの先端に設けられたエンドエフェクタ及び回動アームの鉛直方向の撓み量を補正する撓み補正手段を備えることを特徴とする。

この実施態様によれば、被搬送物が大きくなり回動アームの移動量が大きくなることにより生じる撓み量を補正して、被搬送物を正確に保持して目的の位置に正確かつ安全に搬送することが可能となる。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、撓み補正手段が、エンドエフェクタにより被搬送物を持ち上げた状態での撓み量を補正することを特徴とする。この実施態様では、被搬送物を保持しているか否かによる撓み量の違いに応じた補正制御を行なう。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、撓み補正手段が、回動アーム上またはエンドエフェクタ上に設けられた基準点の移動に伴う複数の測定点の鉛直方向の撓み量を記憶する撓み記憶手段を備え、基準点が測定点に移動する毎に撓み記憶手段から現在位置に対応する撓み量を読み出して、該撓み量を補正することを特徴とする。

この実施態様によれば、回動アームの移動の程度により異なる撓み量に応じて、時分割に補正制御を行な。これにより効率的な搬送動作を行なうことができる。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、撓み記憶手段が、自重のみによる撓み量と、被搬送物を保持しているときの撓み量の双方を記憶しており、自重のみの場合と搬送物を保持している場合とで補正量を変更することを特徴とする。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、補正手段が、昇降駆動部を制御する補正制御手段を備え、駆動部を制御して撓み量に応じて水平支持台部を上昇させまたは下降させることにより撓み量を補正することを特徴とする。この実施態様では、撓み量に応じて、ロボットを載置している水平支持台部の高さを調整することにより、撓み量の補正を行なう。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、補正手段が、傾斜調整手段を制御する補正制御手段を備え、調整手段により水平支持台部に載地されたロボットを傾斜させることにより、エンドエフェクタ及び回動アームの位置を上昇または下降させて、撓み量を補正することを特徴とする。この実施態様は、水平支持台部上でロボットを傾斜させることにより、エンドエフェクタの端部の位置を上昇させて、撓み量を補正するものである。

本発明にかかる搬送装置の他の実施態様は、補正手段が、昇降駆動手段及び傾斜手段を制御する補正制御手段を備え、撓み量に応じて、水平支持台部を昇降し、及び／または傾斜調整手段を傾斜させることにより、撓み量を補正することを特徴とする。この実施態様は、水平支持台部の高さ方向の調整、ロボットの傾斜の調整の双方の制御による撓み量の補正を可能とするものである。これによりより適切かつ効率的な被搬送物の移送が可能となる。

本発明にかかる薄板状物処理システムの一つの実施態様は、上記いずれか1項に記載の搬送装置と、一対の直立支持部材を挟み、水平支持台部とは反対側に設けられ、前記被搬送物を収納するカセットを載地するステージと、前記水平支持台部の側に設けられた少なくとも一つの処理装置とを備えることを特徴

とする。

本発明にかかる薄板状物の搬送方法の1つの実施態様は、回動アームを有し、薄板状物を搬送する搬送装置において、(a) 回動アームのアクセス位置の位置情報に基づいて、横方向方向移動量、鉛直方向の移動量、及び前記回動アームのアーム駆動データを算出する工程と、(b) 算出した前記横方向及び垂直方向の移動量に応じてロボットを移送し、前記アーム駆動データに基づいて回動アームを駆動する工程と、(c) 前記回動アームを伸長したときの撓み量データを所定の記憶手段から読み出す工程と、(d) 前記撓み量データに基づいて該撓み量を補正する補正データを算出する工程と、(e) 前記補正データに基づいて、前記鉛直方向の移動量を調整して前記撓み量を補正するように鉛直方向の移動量を制御する工程とを備えることを特徴とする。

本発明にかかる薄板状物の搬送方法の他の実施態様は、前記工程 (e) に代えて、(f) 前記補正データに基づいて、前記ロボットの傾斜角度を調整することにより、前記撓み量を補正する工程を備えることを特徴とする。この態様は、ロボットの高さを調整することにより、撓み量を補正した搬送を行なうものである。

本発明にかかる薄板状物の搬送方法の他の実施態様は、前記工程 (e) に代えて、(g) 前記補正データに基づいて、前記鉛直方向の移動量及び／または前記ロボットの傾斜角度を調整することにより、前記撓み量を補正する工程を備えることを特徴とする。この態様は、ロボットの傾斜角を変化させることにより、エンドエフェクタの端部の位置を変化させて、撓み量の補正を行なうものである。

本発明にかかる薄板状物の搬送方法の他の実施態様は前記工程 (c) においては、複数の移動地点の撓み量を読み出して、前記工程 (d) において、移動地点毎の補正データを算出することを特徴とする。この態様は、ロボットの高さ

の調整及び、傾斜角の調整の双方またはいずれかを用いて、撓み量の補正を行なうものである。

本発明にかかる薄板状物の搬送方法の他の実施態様は前記工程（c）は、前記記憶手段から、薄板状物を保持しているか否かに応じた撓み量を読み出す工程であることを特徴とする。この態様は、エンドエフェクタが被搬送物を保持している場合と、保持していない場合により、撓み量補正量を変化させるものである。

本発明にかかる薄板状物の搬送方法の他の実施態様は、工程（c）において、前記記憶手段から、前記撓み量に応じて予め算出された補正量を読み出し、前記工程（d）による前記補正量を算出することなく、読み出した前記補正量に基づいて前記工程（e）の処理を実行することを特徴とする。この態様では、予め各移動位置に対応する撓み量の補正データを算出して記憶しておき、その補正データを読み出して、撓み量の補正を行うものである。したがって、移動時に補正データを算出する必要がなく、制御部の負荷が軽くなり、高速処理が可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明にかかる搬送装置の一実施形態を備える薄板製造システムの平面図である。

図 2 は、図 1 示す搬送装置 10 の斜視図である。

図 3 は、図 1 の A-A' 線方向の断面図である。

図 4 A は、塔（直立支持部材）の昇降機構の実施例を示す側面図である、

図 4 B は、図 4 A に示す B-B' 線方向の断面図である。

図 5 は、塔に設けられる昇降機構の他の実施例を示す搬送装置の側面図である。

図 6 は、ロボットとそのエンドエフェクタの作動可能範囲（方向）を示す。

図 7 A は、傾斜調整手段の一実施例を示す側面図である。

図 7 B は、傾斜調整手段の一実施例を示す側面図である。

図 7 C は、傾斜調整手段の一実施例を示す側面図である。

図 8 は、他の実施態様にかかる傾斜調整手段を示す側面図である。

図 9 は、他の実施形態にかかる傾斜調整手段の概念を示す模式図である。

図 10 A は、回動アームを伸張する過程で、エンドエフェクタ上の所定の測定点（基準点）が測定地点 A から J 地点まで移動するときの撓み量を示す撓み曲線 D を示すグラフである。

図 10 B は、撓み曲線と、撓みを補正するため補完曲線を示すグラフである。

図 11 は、水平方向、鉛直方向の移送制御を行なう本発明の搬送制御手段の一実施形態を示す機能ブロック図である。

図 12 A は、回動アームによるエンドエフェクタ 17 の最大移送距離を示す図である。

図 12 B は、撓み量の補正を行わない場合において、エンドエフェクタ 17 を、所定の収納容器に挿入する場合を示す図である。

図 12 C は、傾斜調整部を用いて撓み量を補正した場合を示す図である。

図 13 は、ロボットによる被搬送物の搬送位置を示すための平面図である。

発明を実施するための最良の形態

発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら以下に詳細に説明する。以下の説明では、被搬送物として約 2 m 四方のガラス板を搬送する場合を想定して説明する。

図 1 に、本発明にかかる搬送装置の一実施形態を備える薄板製造システムの平面図を示す。薄板製造システムは、搬送装置 10 と、搬送装置 10 の前に設

けられたステージ50と、その後方に設けられた処理装置60とを備えている。図2は、図1及び図3に示す搬送装置10とは水平支持台部の構造のみが異なる他の実施形態にかかる搬送装置の斜視図である。図3は、図1のA-A'線方向の断面図を示す。ステージ50には、ガラス板57が収納されているカセット51及び空のカセット52が載置されている。

搬送装置10はカセット51からガラス板53（図3）を取り出して、後方の処理装置60に移送する。処理装置60では、ガラス板を所定の目的に応じて加工処理する。処理を終えたガラス板53は、搬送装置10により取り出されて空のカセット52に移送される。カセット51、52は、AGV（Automotive Ground Vehicle）などによって運ばれて、ステージの所定の場所に載置され、又は運び出される。

搬送装置10は、基台部40と、直立する一対の塔（直立支持体）12と、一対の塔12に上下に昇降可能に支持されている水平支持台部13と、水平支持台部13上に載置固定されているロボット14とを備えている。基台部40は、左右に伸びる3本のレール42と、レール42上を左右（X軸方向）に移動可能に設けられた移動台11とを備えている。

一対の塔12は移動台41上に設けられており、レール42に沿って左右方向（X軸方向）に水平移動可能である。一対の塔12の間隔は、被搬送物が出入できる程度の間口とし、塔12の高さは、搬入搬出すべきガラス基板収納用カセットの高さや基板処理装置の高さにより定められる。また、一対の塔12は、その頂部を跨る梁で結合して強化し門型とすることが好ましい。

一対の塔12には、水平支持台部13が設けられている。水平支持台部13は、処理装置60の方に突出するように一対の塔12に片持ち支持され、塔12に沿って昇降可能な構造となっている。水平支持台部13の台部となる水平面は、必要最小限の大きさと、箕の子状または多孔板状にすることが好ましい。

搬送対象となる薄板状物に塵埃が付着すると歩留まり（良品率）が低下することから、薄板状物は高潔な生産環境を必要とするため、工場内の雰囲気を攪乱しないように昇降時の空気の攪乱をできるだけ少なくすることが望ましいからである。

水平支持台部 13 には、ロボット 14 が載置固定される。ロボット 14 は、節を軸にして回動可能な 2 つの回動アーム 16 を備えており、各回動アーム 16 の端部にはガラス板 53 を移送するエンドエフェクタ 17 が設けられている。

カセット 51 からガラス板 53 を取り出す際には、一対の塔 12 が固定された移動台 41 を水平方向（X 軸方向）に移動し、水平支持台部 13 を上下（Z 軸方向）に昇降することにより高さを調整して、ロボット 14 をガラス基板が収納されたカセット 51 の前に移動する。カセット 51 からガラス板 53 を取り出す場合、回動アーム 16 を駆動させてエンドエフェクタ 17 をカセット 51 内に挿入し、水平支持台部 13 を所定量（僅かに）上昇させてガラス基板 53 をすくい取る。その後、エンドエフェクタ 17 をロボット 14 の本体の方（Y 軸方向）に引き寄せ、ロボットを 180 度旋回させるとともに、移動台 41 及び水平支持台部 13 を X 軸及び Z 軸方向に移動させて処理装置 60 の正面に停止する。その後、ゲート 61 を開いてアーム 16 を伸張してエンドエフェクタ 17 を装置 60 内に挿入してガラス基板 53 を載置する。ガラス基板 53 の処理が終了すると、処理装置 60 からエンドエフェクタ 17 により取り出し、他方のカセット 52 に収納する。

本発明に使用する回動型アーム体を有するロボットとは、アームが水平回動するスカラ型ロボット、関節部が垂直面内で回動或いはアーム方向の軸中心に回動する多関節ロボットなどである。鉛直方向の微調整のために、水平支持台部 13 に設置されるロボット自身にも昇降機構を設ける構成することもできる。ロボット自身に昇降機構を備える場合には、Z 軸方向の微調整が可能となる利

点があるが、ロボットの構造が複雑になる他、重量が重くなることから水平支持台部の上昇負荷が大きくなるという問題もある。

また本発明に使用するロボットは、被搬送物を載置するためのエンドエフェクタ 17 を具え、これに吸着機構を具えることができ、またその形状は公知であってよい。また、関節部には磁性流体によるシールを施してあるほか、接続部分にはすべてパッキンを用いてロボット体内の塵埃を外部に出さないようにすることが好ましい。

上述の通り、一対の塔 12 は、ロボット 14 を載置した水平支持台部 13 を上下方向（Z 軸方向）に昇降させる。また、一対の塔 12 は移動台 41 に固定されており、水平方向（X 軸方向）に移動する。さらに、水平支持台部 13 には、チルト機構（傾斜調整手段）30 を備えており（図 3）、傾斜調整手段を介してロボット 14 が設置されている。以下、本発明の一実施形態にかかる搬送装置の X 軸方向の移動手段、Z 軸方向の移動手段、及び傾斜調整手段について説明する。

（X 軸方向の移動手段）

図 1 及び図 3 を用いて、基台部 40 の構造及び基台部に固定される一対の塔 12 の X 軸方向への移動について説明する。基台部 40 には、3 本のレール 42 の上に摺動移動可能な移動台 41 が設けられ、その上に一対の塔 12 が固定されている。移動台 41 上にはモータ 19 が固定されており、モータ 19 に取り付けられたピニオンとレール 42 に取り付けられたラックにより、X 軸方向に駆動される。モータ 19、ラック及びピニオンはいずれのレール 42 に取り付けても良いが、中央のレール 42 に取り付けるのが好ましい。このような水平移動機構としては、水平平行レールとラックアンドピニオン方式、索道方式、ボールねじレール方式、レール自走方式、空気浮上方式、磁気浮上方式など公知の重

量物駆動方法を採用することができる。この水平移動機構の駆動源としては、サーボモータ、ステッピングモータ、リニアモータ、油圧、エア圧などによる流体圧シリンダ、その他の公知の駆動源を使用することができる。

(Z軸方向の移動手段)

一対の塔 1 2 は、少なくとも、ロボット 1 4 を設置した水平支持台部 1 3 を支持する機能と、水平支持台部 1 3 を上下方向（Z 軸方向）へ昇降駆動させる機能とを有している。上下方向への駆動は、上下方向の正確な移動を確保するガイド部と、昇降駆動部とにより行なわれる。図 4 A 及び図 4 B を用いて具体的な機構の例を説明する。

図 4 A は、塔（直立支持部材） 1 2 に設けられる昇降機構の実施例を示す側面図であり、図 4 B は、図 4 A に示す B-B' 線方向の断面図である。図 4 A において、昇降用モータ 2 7 は傘歯車を介して連結軸 2 6 を回転させる。連結軸 2 6 は、塔 1 2 の底部に設けられた別の傘歯車を介して両側の塔 1 2 内に設けられたボール状のスクリュウねじ 2 5 を回転させる。スクリュウねじ 2 5 には、水平支持台部 1 3 に固定されたねじ受け 2 8 が嵌合されている。スクリュウねじ 2 5 が回転すると、その回転方向に応じて、ねじ受け 2 8 が上昇または下降する。従って、スクリュウねじ 2 5 の回転によりねじ受け 2 8 を介して、水平支持台部 1 3 がリニアガイド 2 4 にそって上昇または下降する。水平支持台部 1 3 には前述のようにロボット 1 4 を設置されているので、ロボット 1 4 の回動アーム 1 6 及びエンドエフェクタ 1 7 の高さ方向（Z 方向）の位置を調整可能となる。水平支持台部 1 3 は、最大高さ H から最小高さ L の範囲で昇降可能である。

尚、ガイド部としては、ベアリング、ローラ等回転体を基準レールに沿わせるローラガイド機構、磁気反発力または空気膜を応用した被接触ガイド機構な

どがある。昇降駆動部としては、ボールねじ、ラックとピニオン、滑車とこれに掛けた懸垂紐体と釣り合い錘、ロッド付またはロッドレスのエアバランスシリンダ、各種ブレーキその他公知の駆動部を用いることができる。

(Z軸方向駆動手段の他の実施例)

図5は、塔12に設けられる昇降機構の他の実施例を示す搬送装置の側面図である。この昇降機構では、エネルギーを最小に抑えるために、エアバランスシリンダ34を具えている。塔12の下部に設けたモータ29と塔頂近くに設けたスプロケット32との間に、リング状のチェーン33がかけられている。チェーン33の左にはエアバランスシリンダ34が配置されている。リニアガイド24に案内されて移動する水平支持台部13とエアバランスシリンダ34のチャックとは、チェーン33に結合され、ロボット14の乗った水平支持台部13の重量に見合ったエア圧力がシリンダ34にかけられている。水平支持台部13は、最低高さ位置Lから最大高さHまで移動可能である。

(ロボット14による移送可能範囲)

図6に、ロボット14とそのエンドエフェクタ17の作動範囲を示す。2式の回動アーム16及びそれらの先端に取り付けたエンドエフェクタ17は、1対の塔12の右側部分においては、ほぼ220度を開いた扇型の範囲内に設置された処理装置60にアクセス可能である。また、1対の塔12の左側に関しては、ロボット14が回転することにより、1対の塔12の間を通してエンドエフェクタ17がステージ上のカセット51及び52にアクセスすることが可能となる。2つのエンドエフェクタ17を同時に作動させれば、薄板の搬送速度を2倍にあげることができる。

(傾斜調整手段)

図3に示すように、水平支持台部13には、チルト機構（傾斜調整手段）30を備えており、ロボット14は傾斜調整手段を介して水平支持台部13に設置される。傾斜調整機構により、角度「T」の範囲で、ロボット14の傾斜角度を調整可能である。図7A～図7Cは、傾斜調整手段30の一実施例を示す側面図である。

傾斜調整手段30は、水平支持台部13に固定されたヒンジ部35に回動可能に取り付けられた傾斜台31と、傾斜駆動機構とから構成される。傾斜駆動機構は、ボール状のスクリューねじ36及びスクリューねじ36に嵌合された受けねじ37、スクリューねじ36を正逆回転駆動する回転駆動部45と、軸受け46とを備えている。回転駆動部38がスクリューねじ36を回転させると、受けねじ37はスクリューねじ36の回転方向に応じて左右に移動する。受けねじ37には摺動ヒンジ38に取り付けられており、摺動ヒンジは摺動ガイド39に沿って移動する。これにより、傾斜台31の左端部が上昇または下降し、傾斜台31の上面の角度が変化する。傾斜台31の上面には、ロボット14が固定されているので、傾斜台31の角度変化に応じてロボット14の水平方向の傾斜が変化する。

図7Bは、時計方向の回転ねじを有するスクリューねじ36を、時計方向に回転駆動したときの角度の変化を示す。スクリューねじ36が時計方向に回転すると、受けねじ37は左方向に移動し、傾斜台31の左端部が上昇する。図7Cはスクリューねじ36を反時計方向に回転したときの角度変化を示す。反時計方向に回転すると、受けねじ37は右方向に移動し、傾斜台31の左端部が上昇する。

(傾斜調整手段の他の実施例)



図 8 に他の実施態様にかかる傾斜調整手段を示す。この例では、ヒンジ部 7 2 に回動可能に連結された傾斜台 7 1 の角度が、カム 7 3 を駆動することにより変化する構造となっている。

また、図 9 に傾斜調整手段の他の実施態様を示す。この例では水平面における 360 度方向の傾斜角を変更させることが可能となる。傾斜台 7 6 は、固定位置回動軸 7 9、上下駆動手段 7 7、7 8 の 3 点により支持されている。固定位置回動軸 7 9 は位置が固定された状態で水平方向に 360 度、垂直方向に 90 度回動可能である。上下駆動手段 7 7、7 8 は、油圧等の駆動手段 7 7 a、7 8 a により駆動軸 7 7 b、7 8 b が上下に駆動される。これにより、駆動軸の先端部 7 7 c、7 8 c で傾斜台 7 6 が上下に駆動される。固定位置回動軸 7 9 の上下の位置が固定され、2 点がそれぞれ自由に上下に駆動可能であるので、前後左右を含む水平方向に 360 度方向の傾斜を調整することが可能となる。

(撓み量の補正)

本発明の搬送装置は、大型の被搬送物を搬送する。従って、ロボット 1 4 も大型となり、回動アームも重くなる。回動アームを伸ばすと、ロボット中心から 4000 mm 以上エンドエフェクタ中心を延ばす事が可能である。従って、回動アームの自重及び被搬送物の重さで、回動アームが撓みエンドエフェクタの先端が本来の位置より下方に下がる。そのため、被搬送物をカセット等の内部の所定の位置から正確に取り出し、正確な位置に載置することが困難となる場合がでてくる。従って、正確にかつ安全に被搬送物を搬送するためには、撓み量を補正することが望ましい。

図 10 A は、回動アームを伸張する過程で、エンドエフェクタ上の所定の測定点（基準点）が測定地点 A から J 地点まで移動するときの撓み量を示す撓み曲線 D を示すグラフである。グラフ中の直線 S は、撓みがないときの移動軌跡

を示す。撓み曲線Dは、A地点における撓み量を0としその後徐々に撓み、J地点において最大撓み量dとなる例を示している。

本発明の他の実施形態では、正確かつ確実に目的位置に被搬送物を運ぶために、この撓み量を補正する制御を行なう。補正制御は、図10Aに示す撓み量を相殺するように上方向（Z軸方向）に移動する。すなわち、図10Aにおいて、直線Sを基準にして線対称となるようなグラフに沿って、水平支持台部13を上方向に駆動することにより撓み量を相殺するようにZ軸方向の補正を行なう。

しかし、図10Aのグラフは、各測定地点A～Jにおける撓み量をプロットしたものに過ぎない折れ線グラフである。そのため、各測定地点の間では実際の撓み量との誤差のため、鉛直方向に振動が生じる不具合が生じるおそれがある。そこで、折れ線グラフが曲線となるように補完制御を行ない、これに基づいて補正処理を行なう。これにより回動アームの伸張動作が滑らかになる。補完制御には、例えば、前後3点の撓み量が含まれる円の半径を算出する作業を各測定点のすべてについておいて行なう等の方法があり、この処理を実行することにより、折れ線グラフに近似する曲線が得られる。これにより図10Bに示すような滑らかな曲線Cが得られ、この曲線に沿って、Z軸方向の駆動を行なうことにより、滑らかな補正処理動作を実行することが可能となる。

（搬送駆動制御）

図11は、本発明の一実施形態にかかる搬送制御手段の機能ブロック図である。移送制御部120は、被搬送物にアクセスし、被搬送物を目的の位置に搬送するために、水平方向移動（X軸方向）、上下方向の移動（Z軸方向）、ロボット14の傾斜角、及びロボット14の回転及び回動アーム16の動作を制御する。Z軸方向の移動は、昇降駆動手段121により行われ、X軸方向の移



動は水平移動手段 130 により行われる。これらにより、ロボット 14 全体が所定の位置に搬送される。

ロボット制御手段 135 は、ロボットの回転及び回動アームの動作を制御する。また、傾斜調整手段 125 により、水平支持台部 13 の傾斜角を調整する。各移動機構及びロボットの各部には各種センサ 138 が設けられ、検知信号が移送制御部 120 にフィードバックされる。

移送制御部 120 は、被搬送物の存在する場所及び移送場所を示す位置データ等の搬送制御データを受信すると、現在位置データと、受信した位置データとから、移動方向及び移動量を算出する。算出した移動量データは水平方向データ及び垂直方向データに分割され、それぞれの駆動制御手段に出力される。X 軸方向の移動量データは水平駆動制御部 131 に出力され、それに基づいて水平駆動部 132 が駆動される。Z 軸方向の移動量データは、昇降駆動手段 121 の垂直駆動制御部 122 に出力され、それに基づいて昇降駆動部 123 が駆動される。ロボット 14 が X 軸方向及び Z 軸方向の所定の位置に移動する。

ロボット制御部 136 は、移送制御手段 120 からの移送データに基づいて、アーム等駆動部 137 を駆動させて、水平方向の回転動作、及び回動アームの 16 を動作させる。

図 11 に示す搬送制御手段は、さらに撓み補正手段 140 を備えている。撓み補正手段 140 は、移送制御部 120 からロボット 14 の現在位置情報、回動アームの動作位置情報を受取り、撓み量の補正を行なうようエンドエフェクタ 17 の先端部の高さを調整する。撓み補正手段 140 は、撓み量を補正する補正量を算出する補正情報算出部 141 と、回動アーム 16 を伸張した場合の各測定位置の撓み量データを記憶した撓み情報記憶部 143 を備えている。補正情報算出部 141 は、受信した位置情報等に応じて、撓み情報記憶部 142 から予め計測している撓み量（若しくは補正量）を読み出し、補正すべきデータ



を算出する。

算出した補正データは、昇降駆動部 1 2 2 または傾斜駆動部 1 2 6 に出力され、水平支持台部 1 3 の昇降位置または、ロボット 1 4 の傾斜角度を変化させることにより、撓み量が補正される。水平支持台部 1 3 の駆動及びロボット 1 4 の傾斜角の変更の双方を行なうことにより、より正確に撓み量を補正するようにしても良い。

図 1 2 A～図 1 2 C を用いて、傾斜調整部を用いて撓み量を補正する場合の例を具体的に説明する。図 1 2 A は、回動アーム 1 6 によるエンドエフェクタ 1 7 の最大移送距離を示す図である。エンドエフェクタ 1 7 をロボットの中心近くに保持するような状態 1 0 0 から、回動アーム 1 6 を伸ばしてエンドエフェクタを遠くの位置まで差し出した状態 1 0 1 の距離の差 (m) が、回動アーム 1 6 の最大移送距離である。移送距離が長くなるにつれて、回動アーム 1 6 の撓み量も大きくなる。

図 1 2 B は、撓み量の補正を行わない場合において、エンドエフェクタ 1 7 を、所定のカセット 5 1 に挿入する場合を示す図である。この場合回動アーム 1 6 を駆動して、エンドエフェクタ 1 7 を水平方向にまっすぐ伸ばすだけでは、エンドエフェクタ 1 7 がカセット 5 1 にぶつかってしまう。

図 1 2 C は、傾斜調整部 3 0 を用いて撓み量を補正した場合を示す図である。傾斜調整部 3 0 により僅かに傾斜角度をあげることにより、回動アーム 1 6 が所定の傾斜角を持って伸びるためエンドエフェクタ 1 7 の位置が上がり、収納容器 5 1 にぶつかることなく移送可能となる。

(動作確認実験例)

図 2 と図 4 と図 1 3 の形状の搬送装置を次の仕様で製造し、実際に稼働させ、動作確認を行った。尚、図 1 3 は、ロボット 1 4 による被搬送物の搬送位置を



示すための平面図である。ロボット14は図5に示す通り、220度の角度に搬送可能であるが、4方向にも処理装置を設けて動作確認を行った。

塔2は製缶で高さ：4250mm、塔外壁間隔：3820mm、塔内壁間隔：2620mm、塔幅：600mm×500mmでロボット側の角は削っている。

レール長：6500mm×3本（レール間隔830mmと2000mm）、
レール幅33mm×レール上面高さ220mm。

棚部3：塔側昇降梁2700mmに幅400mm×長さ1800mmの底取り付け。

ロボット4は第1アーム共通型（いわゆるブーメラン型）ダブルアームロボットで、塔中心面から1400mmの棚部中央にロボット胴体中心を設置。ロボット高さ：880mm、胴体直径：800mm、アーム長さ＝最小旋回半径：1625mm（関節中心間距離：1450mm）、第1アーム開度：130度。アーム関節にロボット中心軸からプーリーとベルトによってエンドエフェクタを直線的に動作。

チルト機構：ロボット中心からレール直交線に対し左右60度ずつの方向等距離にウォームギヤ付モータ2個を配置して360度方向チルト自由、最大チルト角度（傾斜調整角度）：±2度。

エンドエフェクタ：全長2310mm、フィンガ部幅1260mm（60mm×4本）×長さ1800mm。

この搬送装置の能力は、搬送可能揚程：1100～3600mm、昇降時間：3.5秒／2500mm、水平移動距離2500mm。ロボットの旋回角度は500度、旋回速度180度／2秒、チルト速度：±2度／1秒。図6に示すように、ロボットの片方アームの搬送最大距離は、4150mmでロボット中心から4300mm先までエンドエフェクタ中心を延ばす事が可能で、そ

の速度は3秒/4150mm。ロボット4の搬入・搬出方向は、図7のP、Q、R、Sの4方向である。塔2は、レールのある水平移動機構5により移動するので、搬送目的場所は水平移動距離2730mmの範囲内で自由である。

この搬送装置で厚さ0.7mm×幅2000mm×長さ2200mmのガラス板を、台に置かれた一方のカセット51（幅2200mm×奥行き2400mm×高さ1600mm）の最下段高さ1200mmから最上段2720mmで、から搬出し、高さ1600mmの処理装置60内仮置き台に搬送し載置する。処理後、ゲート61を開き、本発明のロボット4がガラス基板8を取り出し、他方のカセット52に収納する。

尚、上記の説明では水平支持台部13を一つを有する例のみ示したが、水平支持台部13を複数設け、各々の水平支持台部にロボットを載置することも可能である。

（その他の実施形態）

また、上記説明では、Y軸方向の水平搬送装置構については説明していない。しかし、本発明の搬送装置は、大型の薄板（2m×2mガラス板等）を搬送するため搬送先である複数のカセット間距離や複数の処理装置間の距離が長い場合が多く、そのため水平移動機構を設けることが好ましい。ロボット14の水平移動機構の具体的な例としては、水平平行レールとラックアンドピニオン方式、索道方式、ボールねじレール方式、レール自走方式、空気浮上方式、磁気浮上方式など公知の重量物駆動方法を採用することができる。この水平移動機構の駆動源としては、サーボモータ、ステッピングモータ、リニアモータなどを用いることができる。

さらに、本発明の搬送装置に、次のような保持位置確認手段を設けることも可能である。まず、図13に示すように、搬送装置の所定の位置に被搬送物を

検知可能なセンサ 120 を設ける。エンドエフェクタにより被搬送物を吸着保持すると、保持した被搬送物の隣接する 2 辺がセンサ 120 の上を通過するような所定の円弧に沿って被搬送物を移送する。このときのセンサの検知タイミング及び予めわかっている被搬送物の大きさ及び形状により、エンドエフェクタにより被搬送物が正しく吸着保持されているか否かを判別することが可能である。エンドエフェクタ上における被搬送物の位置ずれを検出して、制御手段にて位置ずれ量を算出することができる。すなわち、予め設定されている教示位置と実際の位置を対比することにより、ずれを算出することができる。ここで、算出されるのは、距離と角度である。ただし、ずれた角度を算出するためには複数のセンサを用いるか、若しくは 1 つのセンサで複数回検出することで必要な位置情報をえることができる。

この方法では、少なくとも 1 つのセンサ 120 上を 1 回通過させるだけで、被搬送物が正しく保持されているか否かを判別できるという利点がある。また、この判別のための移送を、搬送のための移送経路に組み込むことにより、より効率的な判定が可能となる。センサとしては、ラインセンサ、スポットセンサなどが用いることができ、公知の光学式の非接触センサを使用することが望ましい。

請 求 の 範 囲

1. 離間して直立する一対の直立支持体と、
前記一対の直立支持体により昇降可能に片持ち支持された少なくとも一つの水平支持台部と、
前記水平支持台部を上下方向に昇降させる昇降駆動手段と、
前記水平支持台部に載地され、被搬送物を持ち上げ移送する水平回転アームを有するロボットと、
を備えることを特徴とする搬送装置。
2. 前記ロボットは、前記水平回転アームを駆動して前記一対の直立支持体の間から前記被搬送物を取り出し又は戻すようアクセス可能であることを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。
3. 前記水平支持台部は、該水平支持台部に載置される前記ロボットの水平面に対する角度を変化させる傾斜調整手段を備えることを特徴とする請求項2に記載の搬送装置。
4. さらに、前記一対の直立支持台部を水平に移動させる移動手段を備えることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の搬送装置。
5. 離間して設けられた前記一対の直立支持体を平行に維持した状態で、該一対の直立支持体の頂部を結合する固定する梁部を備えることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の搬送装置。
6. 前記被搬送物を持ち上げ移送する前記回転アームの先端に設けられたエ

ンドエフェクタ及び前記回動アームの鉛直方向の撓み量を補正する撓み補正手段を備えることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の搬送装置。

7. 前記撓み補正手段は、前記エンドエフェクタにより前記被搬送物を持ち上げた状態での撓み量を補正することを特徴とする請求項6に記載の搬送装置。
8. 前記撓み補正手段は、前記アーム上または前記エンドエフェクタ上に設けられた基準点の移動に伴う複数の測定点の鉛直方向の撓み量を記憶する撓み記憶手段を備え、前記基準点が前記測定点に移動する毎に前記撓み記憶手段から現在位置に対応する撓み量を読み出して、該撓み量を補正することを特徴とする請求項6または7に記載の搬送装置。
9. 前記撓み記憶手段は、自重のみによる撓み量と、被搬送物を保持しているときの撓み量の双方を記憶しており、自重のみの場合と搬送物を保持している場合とで補正量を変更することを特徴とする請求項8に記載の搬送装置。
10. 前記補正手段は、前記昇降駆動部を制御する補正制御手段を備え、前記駆動部を制御して前記撓み量に応じて前記水平支持台部を上昇させまたは下降させることにより前記撓み量を補正することを特徴とする請求項6から9のいずれか1項に記載の搬送装置。
11. 前記補正手段は、前記傾斜調整手段を制御する補正制御手段を備え、前

記調整手段により前記水平支持台部に載地された前記ロボットを傾斜させることにより、前記エンドエフェクタ及び前記回動アームの位置を上昇または下降させて、前記撓み量を補正することを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

- 1 2. 前記補正手段は、前記昇降駆動手段及び前記傾斜手段を制御する補正制御手段を備え、前記撓み量に応じて、前記水平支持台部を昇降し、及び／または前記傾斜調整手段を傾斜させることにより、前記撓み量を補正することを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。
- 1 3. 請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の搬送装置と、
前記一对の直立支持部材を挟み、前記水平支持台部とは反対側に設けられ、前記被搬送物を収納するカセットを載地するステージと、
前記水平支持台部の側に設けられた少なくとも一つの処理装置と、
を備えることを特徴とする薄板状物処理システム。
- 1 4. 回動アームを有し、薄板状物を搬送する搬送装置において、
 - (a) 回動アームのアクセス位置の位置情報に基づいて、横方向方向移動量、鉛直方向の移動量、及び前記回動アームのアーム駆動データを算出する工程と、
 - (b) 算出した前記横方向及び垂直方向の移動量に応じてロボットを移送し、前記アーム駆動データに基づいて回動アームを駆動する工程と、
 - (c) 前記回動アームを伸長したときの撓み量データを所定の記憶手段から読み出す工程と、
 - (d) 前記撓み量データに基づいて該撓み量を補正する補正データを算出

する工程と、

(e) 前記補正データに基づいて、前記鉛直方向の移動量を調整して前記撓み量を補正するように鉛直方向の移動量を制御する工程と、
を備えることを特徴とする薄板状物の搬送方法。

15. 前記工程 (e) に代えて、

(f) 前記補正データに基づいて、前記ロボットの傾斜角度を調整することにより、前記撓み量を補正する工程を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の薄板状物の搬送方法。

16. 前記工程 (e) に代えて、

(g) 前記補正データに基づいて、前記鉛直方向の移動量及び／または是記ロボットの傾斜角度を調整することにより、前記撓み量を補正する工程を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の薄板状物の搬送方法。

17. 前記工程 (c) においては、複数の移動地点の撓み量を読み出して、前記工程 (d) において、移動地点毎の補正データを算出することを特徴とする請求項 14 から 16 のいずれか 1 項に記載の薄板状物の搬送方法。

18. 前記工程 (c) は、前記記憶手段から、薄板状物を保持しているか否かに応じた撓み量を読み出す工程であることを特徴とする請求項 17 に記載の薄板状物の搬送方法。

19. 前記工程 (c) において、前記記憶手段から、前記撓み量に応じて予め算出された補正量を読み出し、前記工程 (d) による前記補正量を算出

することなく、読出した前記補正量に基づいて前記工程（e）の処理を実行することを特徴とする請求項14から16のいずれか1項に記載の薄板状物の搬送方法。

要 約 書

液晶表示パネル、ガラス基板等の薄板状物を処理装置内に搬送する搬送装置に関し、大型の薄板状物を搬送する回動アーム（１６）を有する比較的大型のロボット（１４）を備えた搬送装置において、２ｍを程度の高さであっても安定して持ち上げることが可能であり、かつ回動アーム（１６）を伸ばしたときの撓み量を補正した搬送が可能な搬送装置及び薄板状物搬送システムを提供する。

２つの直立支持体（１２）に昇降可能に片持ち支持される水平支持台部（１３）を設け、水平支持台部（１３）に回動アーム（１６）を有する搬送ロボット（１４）を載置する。また、アームを伸ばしたときの撓み量は、水平支持台部（１３）の高さを撓み量に応じて上げることにより補正する。撓み量は、水平支持台部（１３）に載置されるロボット（１４）の設置の角度を変化させることにより補正することも可能である。

图1

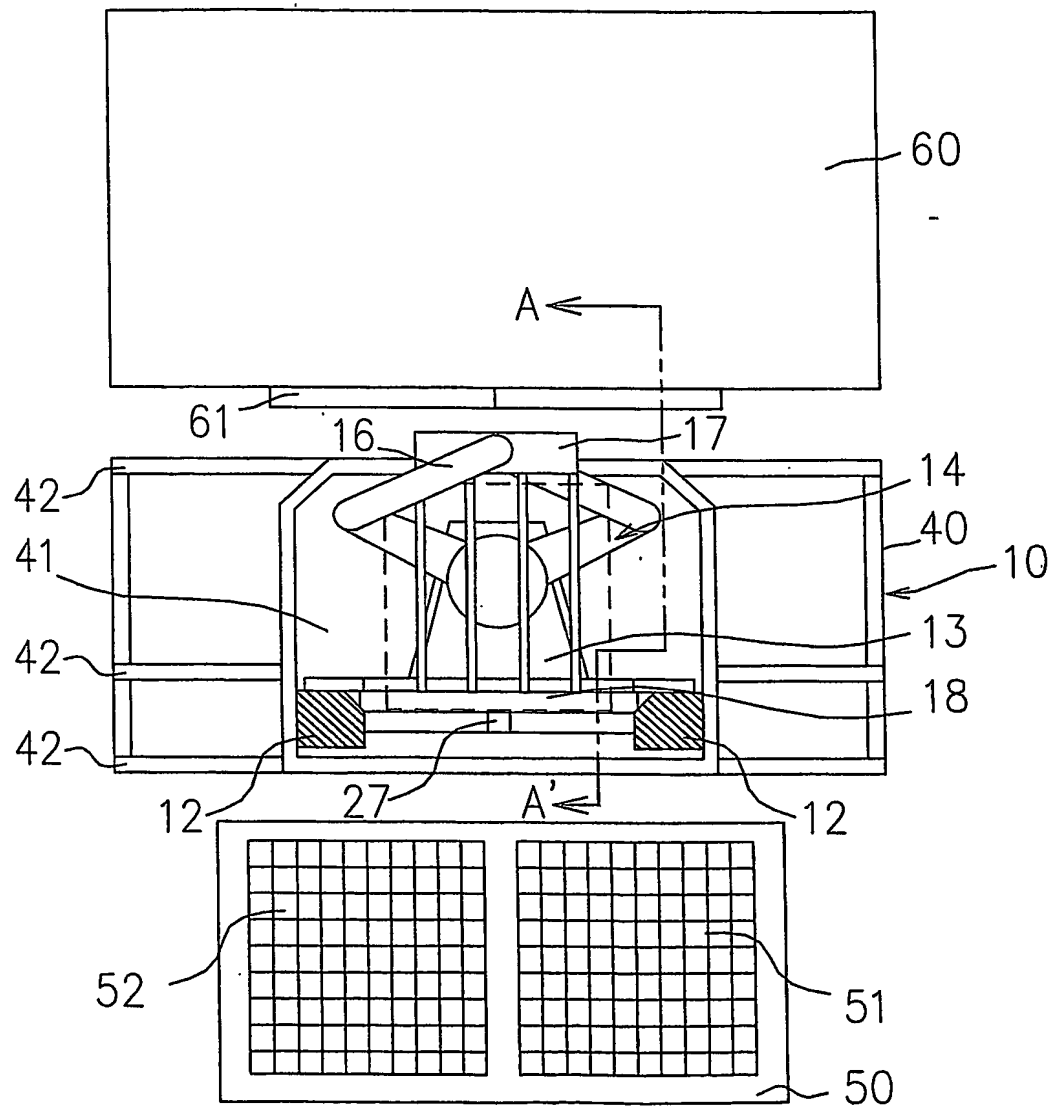


图2

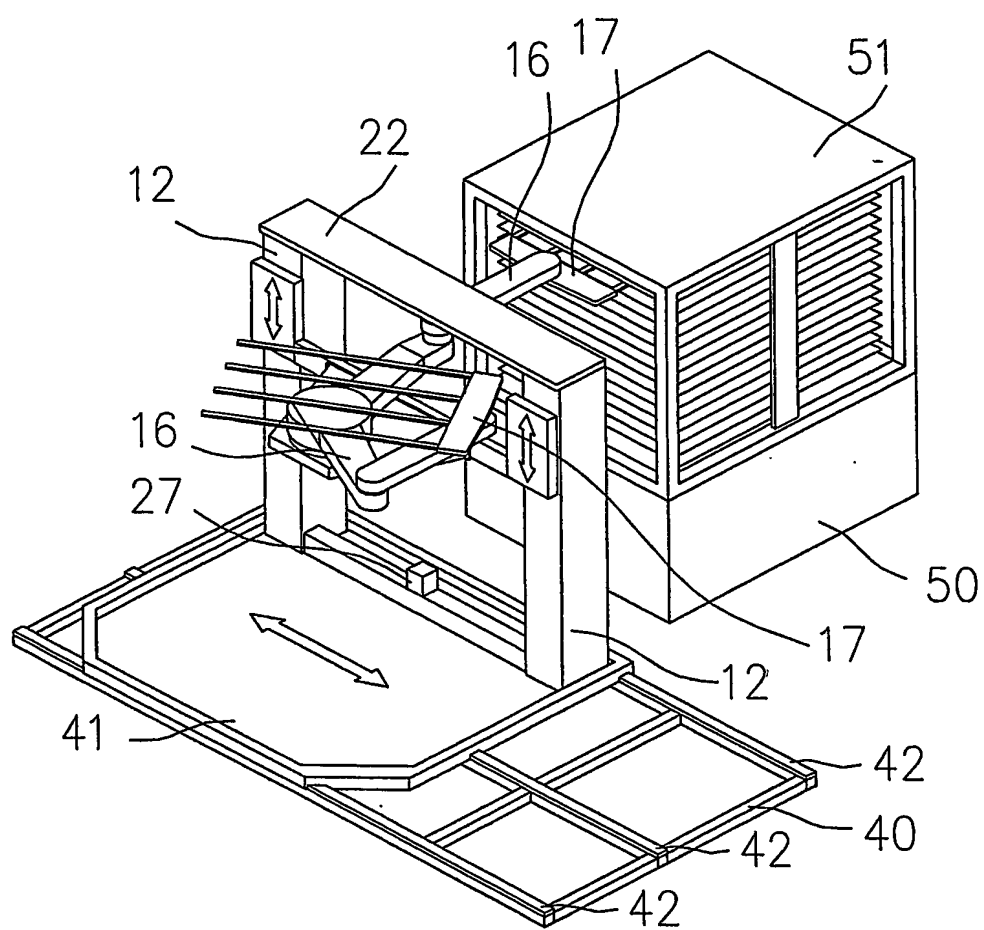


図3

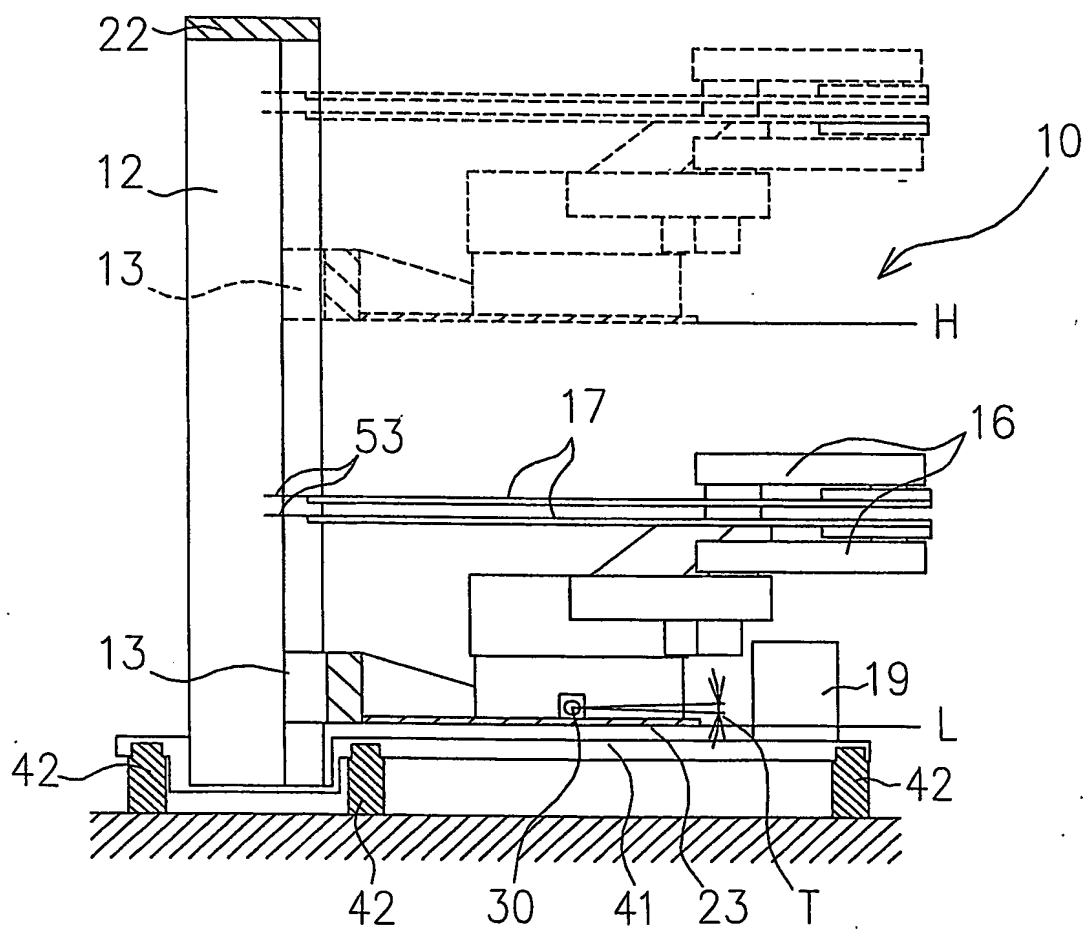


図4A

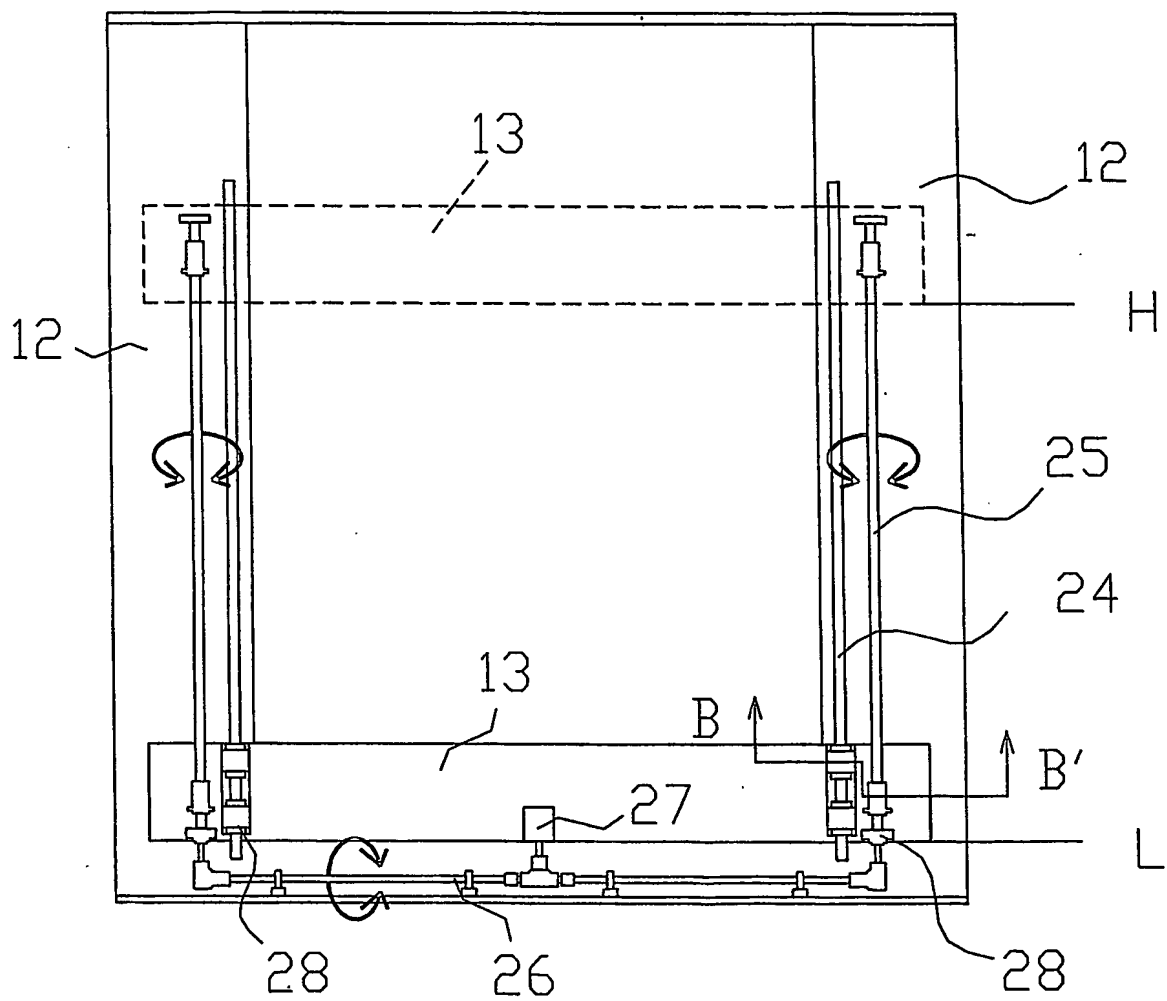




图4B

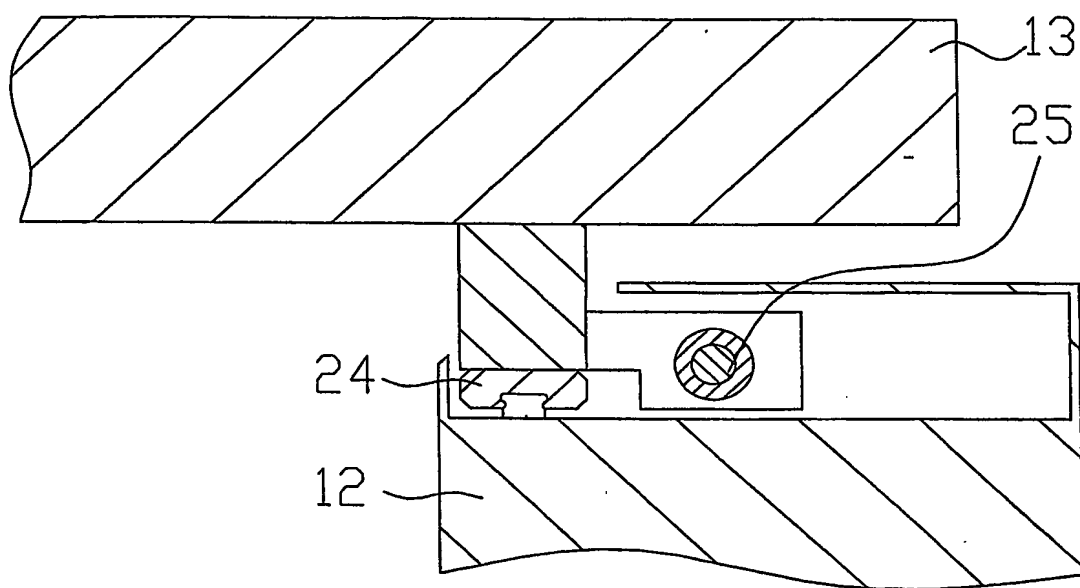


图5

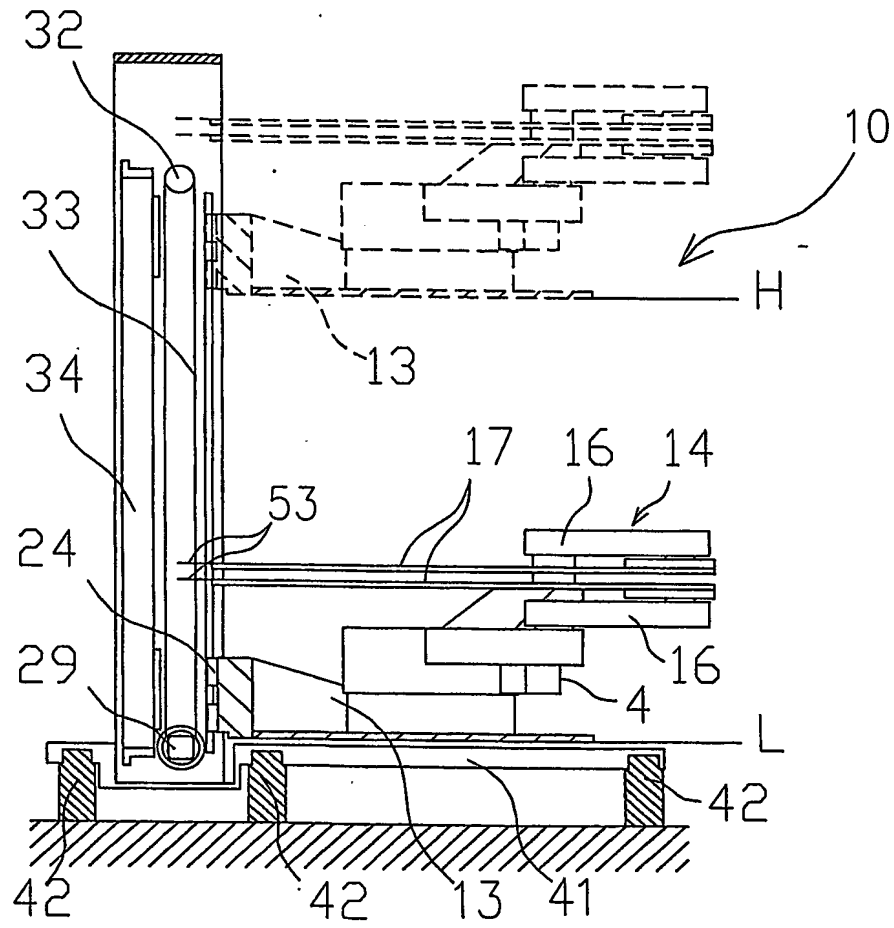


図6

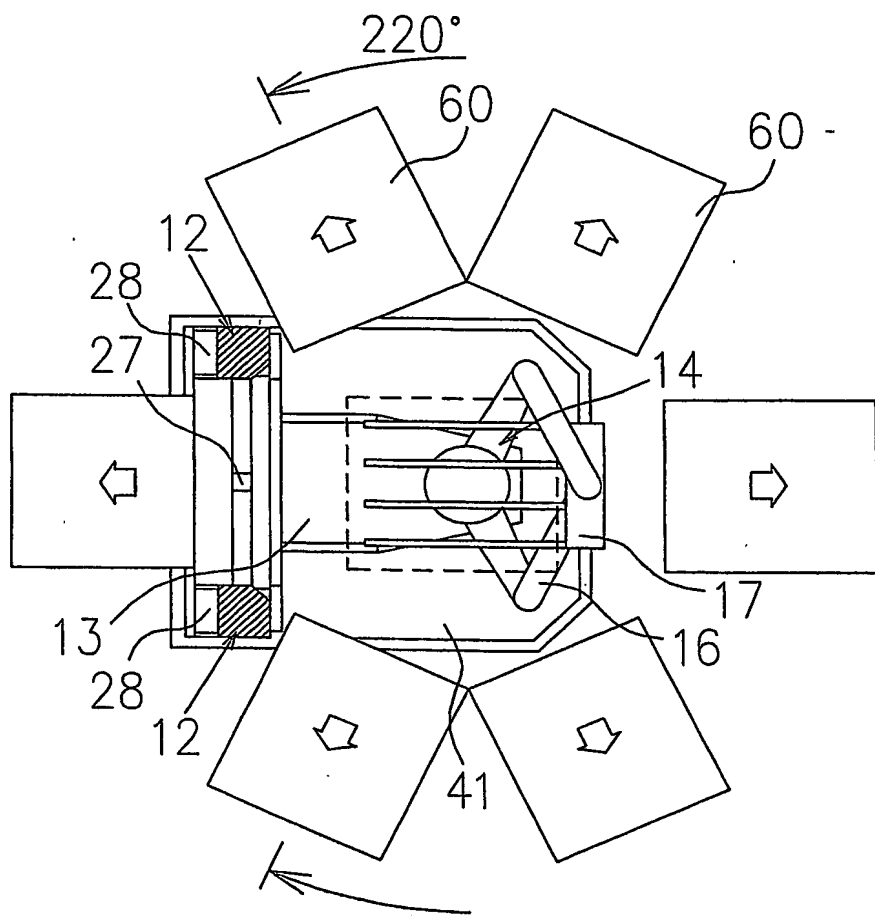


図7A

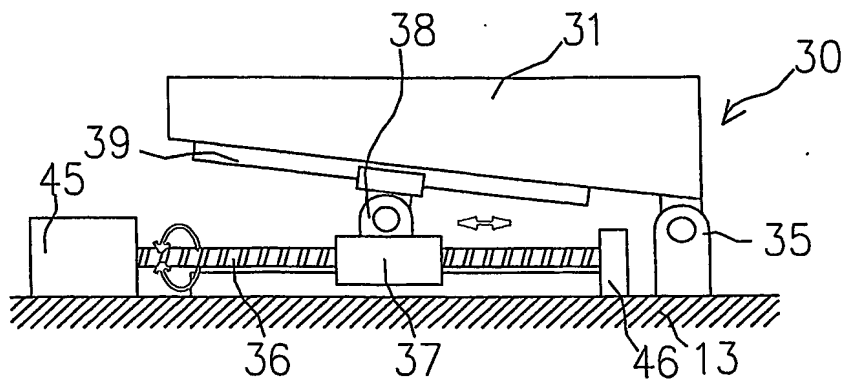


図7B

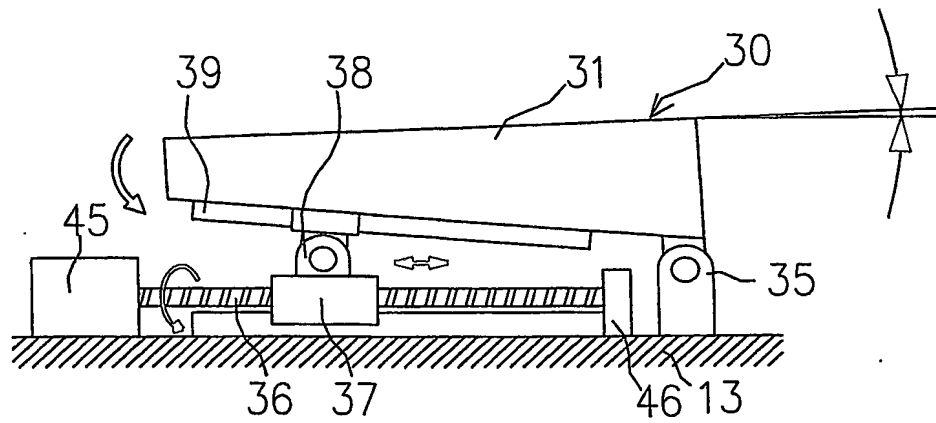


図7C

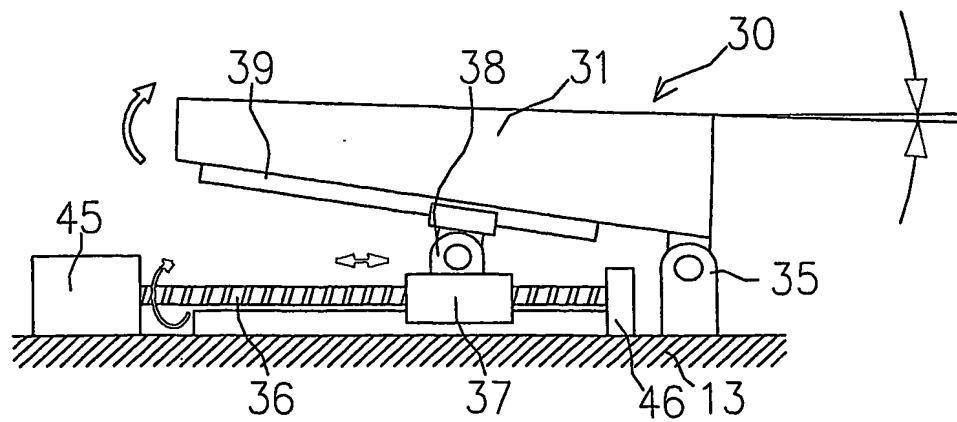


图8

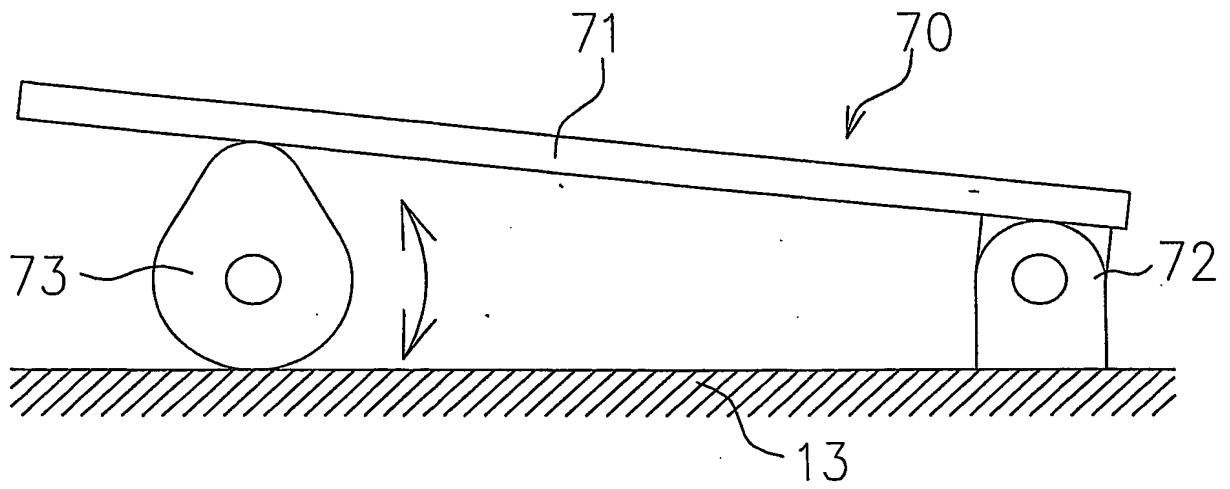
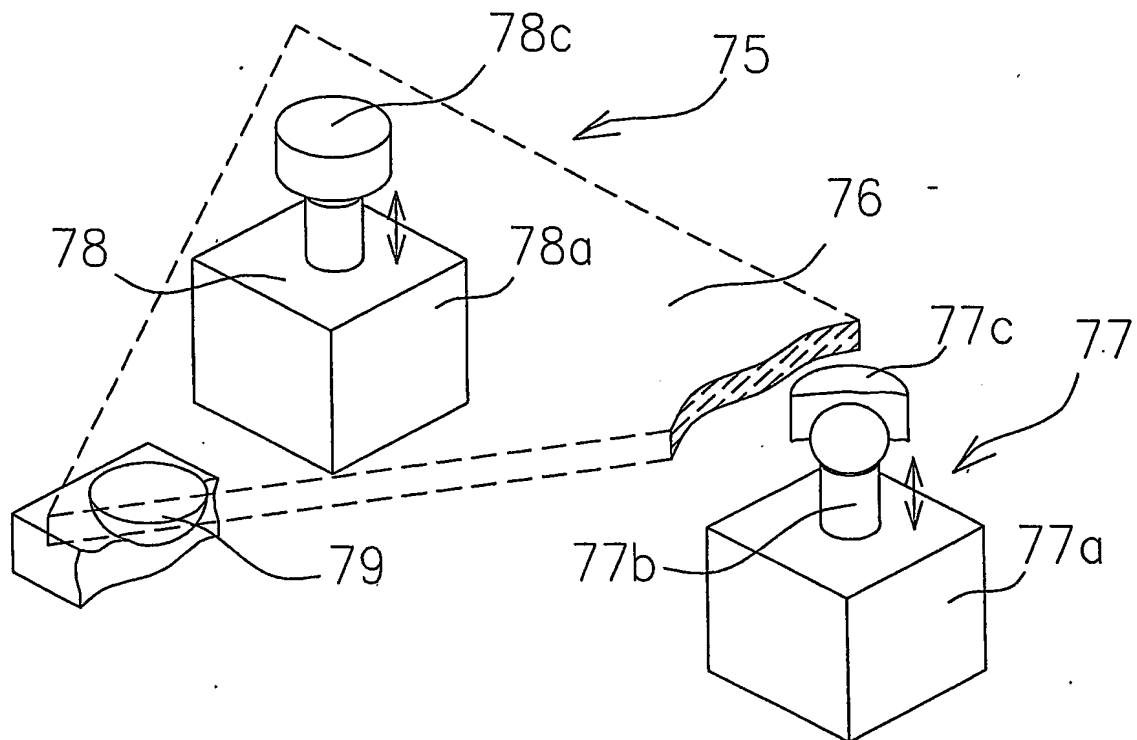


图9





11/15

図10A

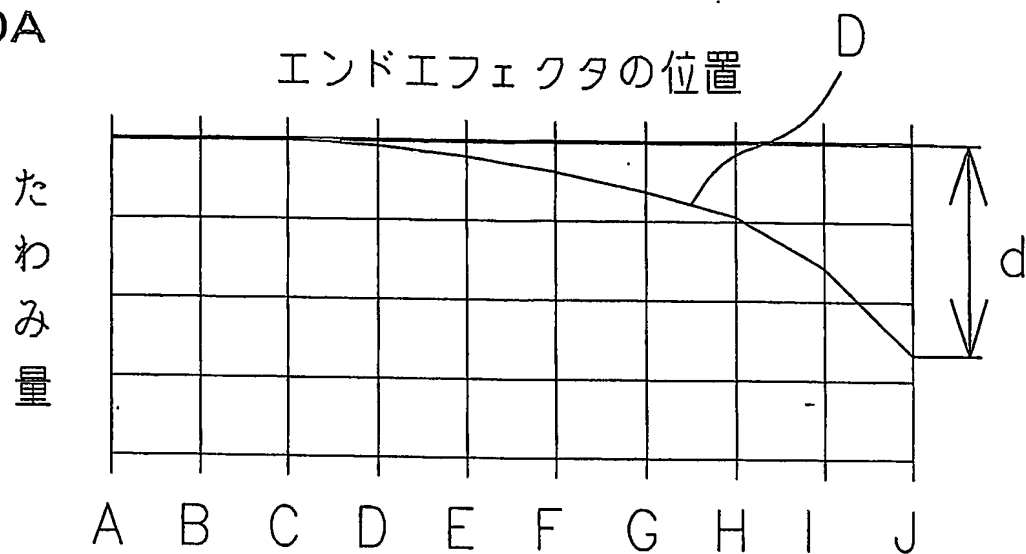


図10B

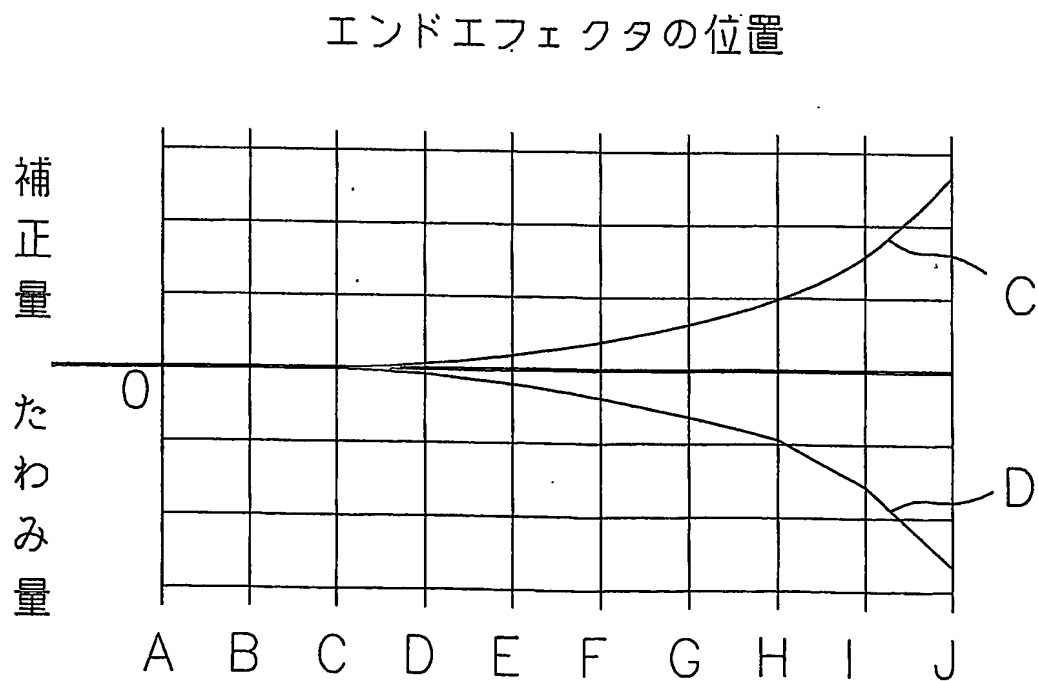


図 11

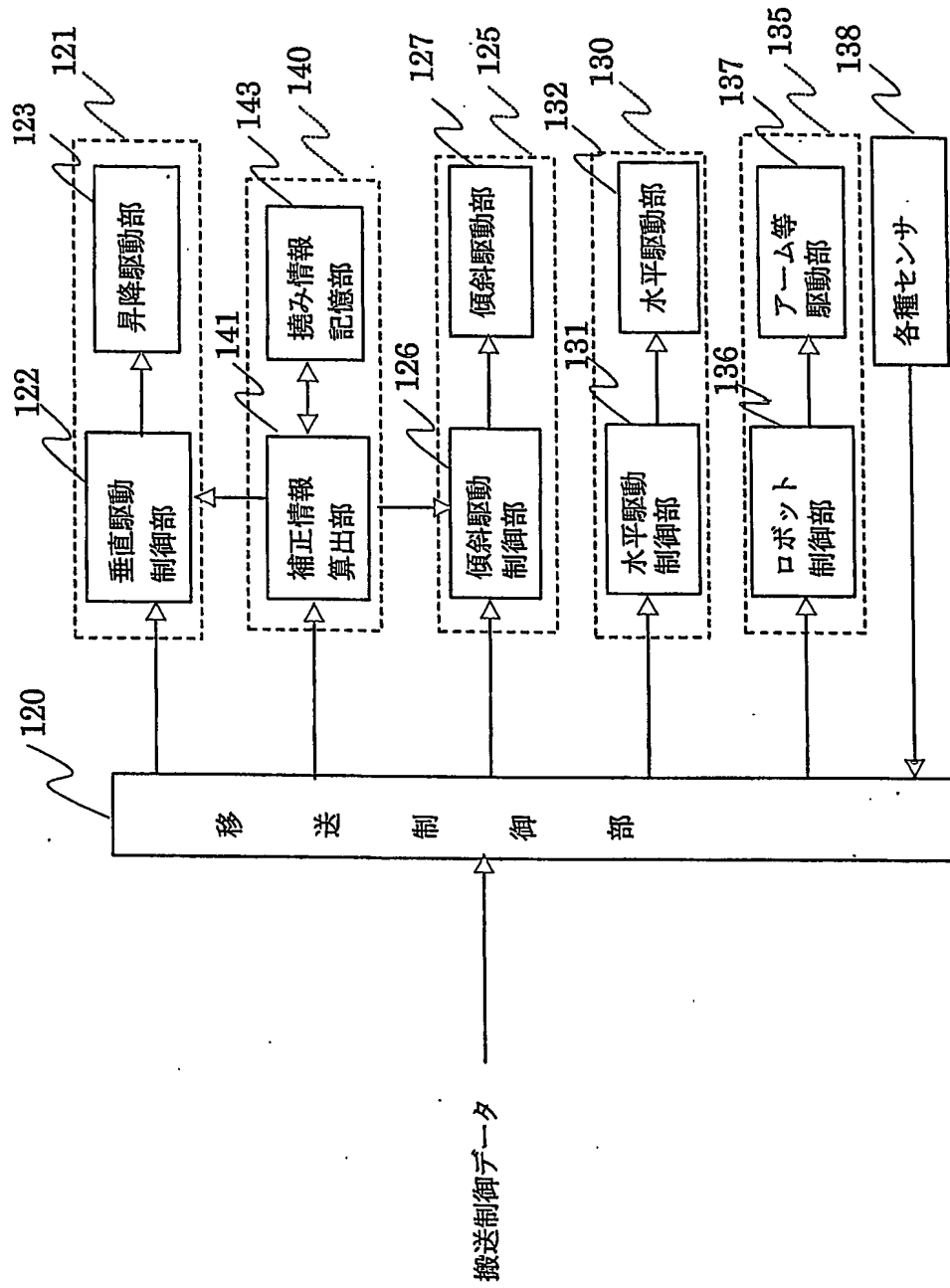


図12A

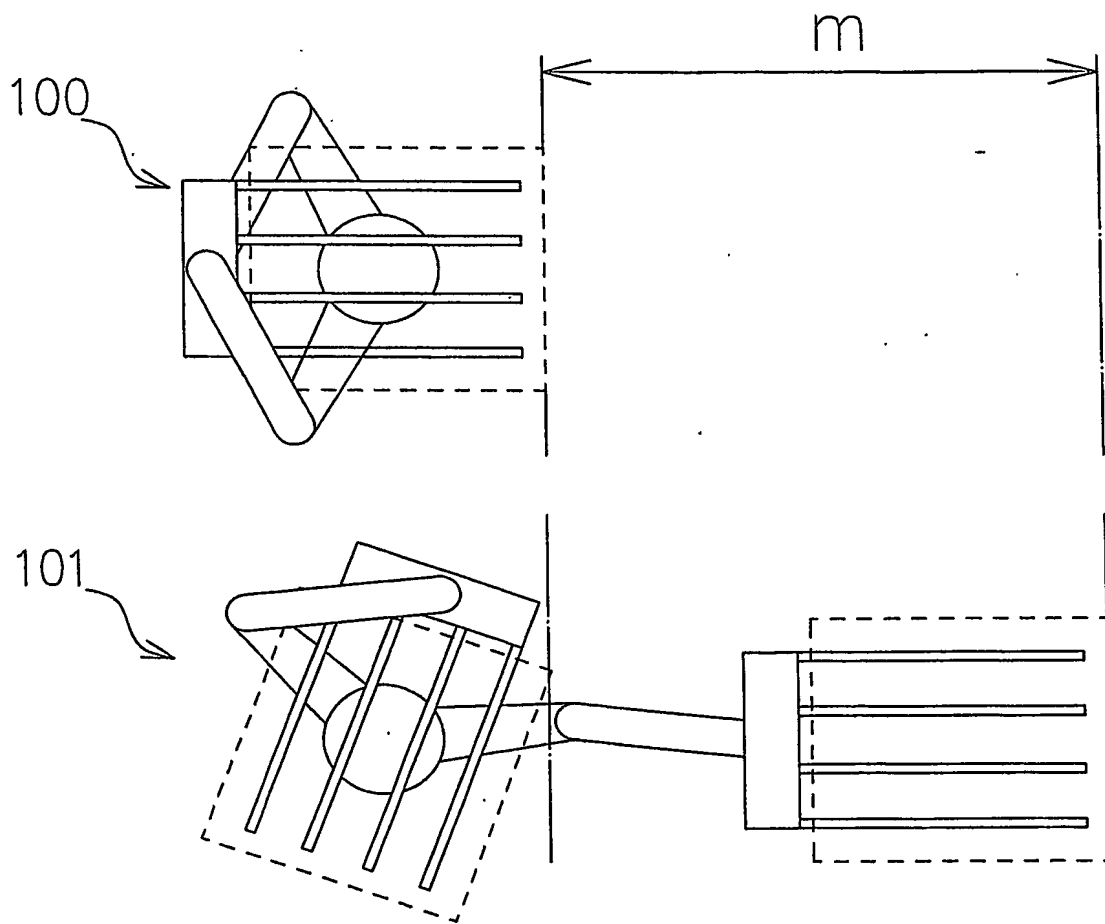


図12B

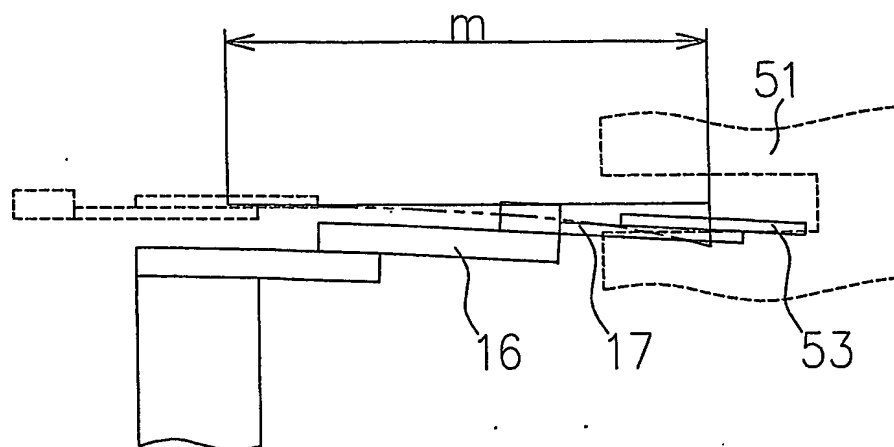


図12C

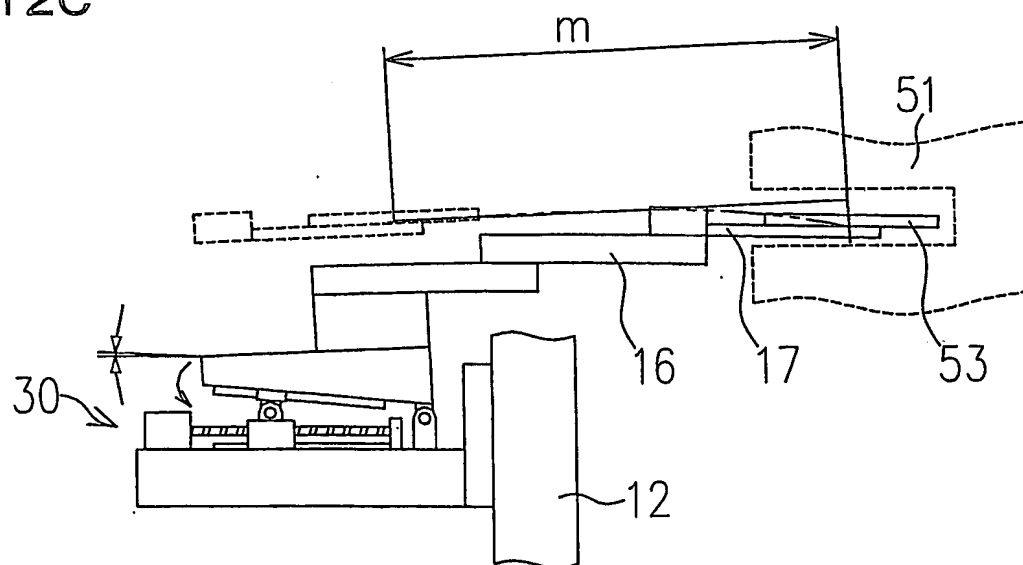


图13

